



EESTI MAAÜLIKOOL

Põllumajandus- ja keskkonnainstituut

Pille-Riin Reinaus

**KEHTNA MÕISA OSAÜHINGU MAISISILO SÖÖTMISE MÕJU ROHUMAADE
KASUTAMISE EFEKTIIVSUSE TÕSTMISEKS PIIMA TOOTMISEL**

**THE IMACT OF FEEDING CORN SILAGE TO RISE GRASSLAND EFFICENCY IN
DAIRY FARMING AT KEHTNA MÕISA PARTNERSHIP**

Bakalaureusetöö

Põllumajandussaaduste tootmine ja turustamise õppekava

Juhendaja: lektor Argaadi Parol

Tartu 2018

Eesti Maaülikool		Bakalaureusetöö lühikokkuvõte	
Kreutzwaldi 1, Tartu 51014		Autor: Pille-Riin Reinaus	
Pealkiri: Kehtna Mõisa osaühingu maisisilo söötmise mõju rohumaaade kasutamise efektiivsuse tõstmiseks piima tootmisel		Õppekava: Põllumajandussaaduste tootmine ja turustamine	
Lehekülgi: 34	Jooniseid: 9	Tabeleid: 5	Lisasid: 0
<p>Osakond: Taimekasvatus ja taimebioloogia osakond</p> <p>Uurimisvaldkond: P390, taimekasvatus</p> <p>Juhendaja(d): Argaadi Parol</p> <p>Kaitsmiskoht ja -aasta: Tartu, 2018</p> <p>Töö tausta kirjelduses: Antud bakalaureuse töö põhieesmärk on anda ülevaade Kehtna Mõisa osaühingu maisisilo kasutamise efektiivsusest piima tootmisel aastatel 2012-2017. Tuues välja piimakus ennem maisisilo kasutuselevõttu ja selle muutus ajas. Töös on kasutatud uurimise all oleva firma andmestiku ning lisaks kirjanduses leiduvat informatsiooni antud valdkonna kohta. Töö põhineb peamiselt uurimisel ja võrdlusel, kasutades allikaid ning sealt tulenevatel järeldustel.</p> <p>Töö tulemus: hüpotees antud lõputöös tõestati sellel baasil, et juba vähene maisisilo lisamine rohusilole aitas koostatud söödaratsiooniga söötes tõsta piimalehmade piimatoodangut, kui eelnevalt kasutatud puhta rohusilo söödaratsiooni tulemusena. Samas kasutatakse rohumaid efektiivsena. Paljude uurivate tööde puhul keskendutakse sööda hinnale peamiselt, kuid huvitav oleks jälgida antud firma söödaratsioone ja piimatoodangu kasvu järgnevatel aastatel, seda sellepärast, et antud töö ajaline vaade on lühike ning hilisemalt on võimalus jälgida, milline söödaratsioon on tulemuslikum.</p>			
Märksõnad: piimatootmine; maisisilo; rohusilo;			

Estonian University of Life Sciences Kreutzwaldi 1, Tartu 51014		Bachelor’s Thesis	
Author: Pille-Riin Reinaus		Speciality: Agricultural production and distribution	
Title: The impact of feeding corn silage to rise grassland efficiency in dairy farming at Kehtna Mõisa partnership			
Pages: 34	Figures: 9	Tables: 5	Appendixes: 0
Department: Department of plant growing and plant biology			
Field of research : P390 , plant growing			
Supervisors: Argaadi Parol			
Place and date: Tartu, 2018			
<p>In the description of the work background: The main objective of this bachelor's paper is to provide an overview of the efficiency of the use of the maize loaves of the Kehtna Manor private limited company in the production of milk in 2012-2017. Taking advantage of the dairy farming, the introduction of maize, and its change over time. The work has used the data of the company under investigation, as well as information on literature in this area. Work is mainly based on research and comparison, using sources and the conclusions drawn from it.</p> <p>The result of the work: the hypothesis was proved on this basis on the basis of the thesis that the addition of a small amount of corn silage to the grasshopper helped to increase the milk production of dairy cows as a result of the feeding of pure grass silage, as a result of feeding with the prepared formulation. Meanwhile, grassland is used efficiently. For many research papers, the focus is mainly on feed prices, but it would be interesting to follow the company's feed rations and milk production growth in the coming years, due to the short timeliness of this work, and later it is possible to monitor which feed rate is more effective.</p>			
Keywords: milk production; corn silage; grassland silage			

SISUKORD

SISSEJUHATUS.....	5
1. KIRJANDUSLIK ÜLEVAADE.....	6
1.1 Maisi kasvatamine Eestis	6
1.2 Maisi agrotehnika	8
1.3 Maisisilo valmistamine	9
1.4 Maisi silo kasutamine söödaratsioonis	10
1.5 Rohumaade kasutamine Eestis	10
1.6 Rohumaade olemus ja seda mõjutavad tegurid	13
1.7 Rohumaade rajamine	14
1.8 Rohusilo valmistamine	15
2. MATERJALID JA METOODIKA	17
2. MATERJALID JA METOODIKA	17
3. KEHTNA MÕISA OSAÜHING.....	17
3.1 Üldinfo	18
3.2 Söödaratsioon	20
3.3 Põhisöödakultuuri maade rajamine ja väetamine	23
3.4 Rohusilo valmistamine	24
3.5 Maisimaade rajamine , väetamine ja kasutamine	24
3.6 Maisisilo valmistamine	25
3.7 Karja koosseis, lehmade piimakus	25
4. JÄRELDUSED.....	28
KOKKUVÕTE.....	30
KASUTATUD KIRJANDUS	31
SUMMARY	33

SISSEJUHATUS

Piimatootmine on üks olulisemaid harusid põllumajanduses ja majanduslikult väärtuslikum kui liha tootmine, sest koguseliselt toodetakse piima rohkem ning piimatooted moodustavad toidulauas väga suure osa. Liha tootmine eeldab loomade tapmist, seega on kulud põhikarja taastootmiseks suuremad kui piimakarjaga majandamisel.

Selleks, et piima toota, peab meil olema väga palju tingimusi täidetud. Põhilised on selleks:

- a) maafond
- b) loomad
- c) sööt
- d) tööjõud
- e) masinapark

Kõige tähtsam kõrgetoodanguliste veiste söötmisel on see, et põhisoöt mida kasutatakse peab olema kvaliteetne, tavapäraselt on selleks rohumaadelt tehtud rohusilo. Suurema piimatoodang tagamiseks segatakse põhisooda hulka energiarikast maisisilo ja vastavalt vajadusele erineva söödaväärtusega jõusöötasid.

Õigesti valmistatud maisisilo on lüpsilehmadele kiiduväärne sööt tänu kõrge energia- ja tärglisesisaldusele ning heale seeduvusele (Baltic Agro , oktoober 2016).

Maisisilol on kõrge energiasisaldus tänu suurele tärglise sisaldusele. Muidugi, mis ei ole vähetähtis, tuleb maisisilo kasutades vähendada veidi teravilja osakaalu ratsioonis, muutes sööda omahinda odavamaks.

Lõputöö eesmärgiks on anda ülevaate Kehtna Mõisa osaühingu maisisilo kasutamise efektiivsusest piima tootmisel aastatel 2012-2017. Tuues välja kuidas oli piimakus enne maisisilo kasutuselevõttu ja kuidas on see aastatega muutunud.

Töö teema valisin sellel põhjusega, sest hea on uurida antud konkreetsetes majanduslikes oludes, kuidas on viimased aastad mõjunud ühele meie piimatootjale sellel raskel perioodil, mil toodangule tuleb peaaegu peale maksta. Töö hüpoteesiks valin: maisisilo söötmine suudab tõsta piima toodangut rohusilo kõrval.

Töö ülesehitus on järgmine: kirjanduslik ülevaade maisi kasvatamisest, maade rajamisest, silo tootmisest, rohumaade kasutamine, rohumaade rajamine, rohusilo valmistamine; materjalid ja meetodika; ülevaade firmast; loomakasvatuse ülevaade; rohumaade rajamine ja sööda tootmine maisimaade rajamine, sööda tootmine; järeldused; kokkuvõte; kasutatud kirjandus

Avaldan tänu Kehtna Mõisa osaühingu juhatuse liikmetele ning tööliste andmete kasutamiseks ja töö juhendamisel lektor Argadi Parol-ile.

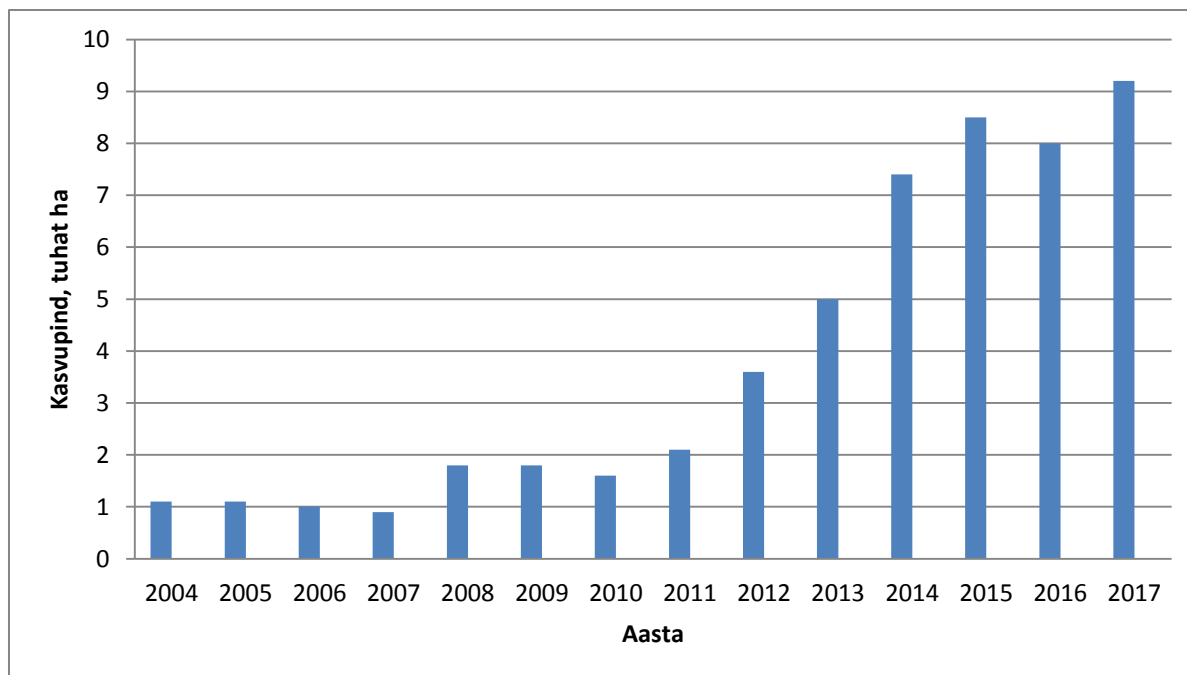
1. KIRJANDUSLIK ÜLEVAADE

1.1 Maisi kasvatamine Eestis

Juba 1885. aastal kasvatati maisi teadaolevalt Sangaste, 1895. aastal Rooma mõisas (Kalling et al, 2009). Kuigi eeskätt saadi haljasmassi, loodeti kasvatada ka teravilja (eriti Lõuna – Eesti oludes). Tartu Ülikooli agronoomiateaduskonna katsed näitasid, et Eesti kliima oli sellel põllukultuuri jaoks liiga heitlik, sageli oli suvi külm.

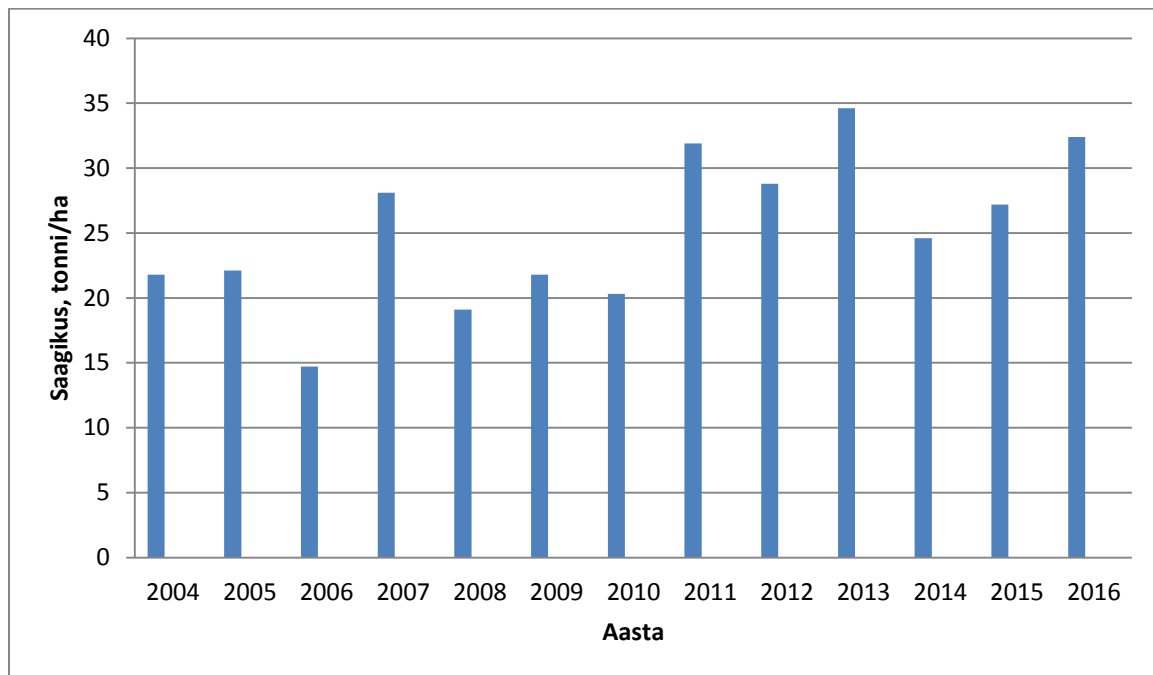
Kui 1955. aastal oli Eestis maisi alla 33 000 hektari, siis järgmisel aastal kõigest 18 200 ning 1957. aastal ainult 3800 (Kalling et al, 2009). Kuigi haljasmassi saak nende aastate jooksul suurenes – 1955 oli see olnud 57 ja 1957. aastal juba 171 ts/ha. Maisikasvatuse korraldajad süüdistasid ebaõnnestumistes põlluharijaid: need ei tegelevat külvijärgse hoolduse, umbrohutõrje jms.

Viimastel aastatel siiski leiame statistilistes andmetest et, igal aastal on maisi kasvatus pinnad suurenenud (joonis 1).



Joonis 1. Maisi kasvupind Eestis 2004-2017. Allikas: PM03; statistikaamet (16.01.2018)

Maisi kasvupinna laienemisel on kujunenud suhteliselt suur kasv, mille põhjuseks võib olla edukas maisi laialdasem kasutus silona söödaratsioonis. Eesti tingimustes sobib maisi kasvatada vaid energiarikka silokultuurina. Järgmisena vaatame, kuidas on haljasmassi saagikused aastatega kasvanud joonisel 2 on ära toodud aastate järgi saagikus tonni/ ha kohta.



Joonis 2. Maisi saagikus (tonni/ha) aastatel 2004-2016. Allikas : PM041; Statistikaamet (22.01.2018)

Maisi saagikused on tõusnud ja seda eelkõige tänu paremale tehnoloogiale ning uutele sortidele. Uued sordid on just aretatud meie kliima tingimustes kasvatamiseks, sest meie suvi on lühike ja päikesevaene, ka võime rääkida jahedast ja sademeterohkest vegetatsiooniperioodist. Arvatavasti maisi saaginumbrid tõusevad veelgi, sest põllumehed investeerivad oma masinatesse ning omandavad oskusi ning proovides üha uuemaid sorte maisikasvatases.

Maisi kasuks räägivad ka paljud head omadused:

- Suur saagipotentsiaal
- Põuakindlus
- Uued sordid, erinevate täiendustega (Drim, SY Nordicstar, Ravello, Exapic, LG)
- Maisi koristamine siloks toimub sügisel peale teiste söödakultuuride koristamist

1.2 Maisi agrotehnika

Nagu ka teiste põllumajanduses kasvatatavate erinevate kultuuride puhul, on ka maisi jaoks aretatud ning kasutusele võetud erinevad sordid. Sellegipoolest oleneb saak ja selle kvaliteet palju, kuidas ning kus maisi kasvatatakse. Mais on väga soojalembeline taim, pärit on ta troopilisest Kesk-Ameerikast (Rivis, et al. 1961), seega vajab ta väga palju sooja, niiskust. Teadagi pole meie kasvuvöötmes neid tingimusi väga palju pakkuda.

Maisiseemnete idanemise miinimumtemperatuuriks peetakse 8-10 °C. Lühikesed päevad ja vähese päikesega ilmad põhjustavad maisitaimedel madalat kasvu. Kasvuperioodil kasutab maisitaim ära 500-600 mm sademeid. Mais kasvab paljudel muldadel, sobilik oleks liivsavi mullad ja kerged saviliiv mullad. (Nafziger 2016)

Maisi külvatakse erinevate külvisenormidega. Edmeades et al. 1976 leidsid oma uurimustöös, et maisi külvisenorm 50 000 tuhat taime ha on kõige sobilikum, sest siis on lehtede pind kõige suurem ja samuti ka juurte pikkus. Elmore et al. 2001 soovivad külvisenormiks 80 000 kuni 90 000 tuhat taime hektari kohta, mis oleks silokultuuri kasvatamiseks kõige optimaalsem.

Maisi külvatakse laia reavahega ja peamiselt kasutatakse külviteenust, sest masinad, mida kasutatakse on spetsiifilised, see tuleneb maisitera suurusest ja erinevad sordid on väga varieeruvad, mille puhul tuleb tavakülvikuga selle kultuuri külvamisest loobuda. Teenuse puhul on hea ka see, et nad on varustatud mitmesuguste GPS vahenditega, mis aitavad väga täpselt õiged kogused maha panna, millega omakorda hoiab kokku kulude pealt.

Maisikülvikutel on lisaks seemnekastile olemas ka kompleksväetise kast ja starterväetise kast, kuhu pannakse starterväetis.

Tavapäraselt on starterväetiseks monoammooniumfosfaat (MAP), diammooniumfosfaat (DAP), koguses kuni 150 kg/ha, magnistart : 20-25 kg/ha (NP;ZN) või turboSeed ZN (15-25 kg/ha). Parimad tulemused annavad ka külvieelsed vedelsõnniku või tahesõnnikuga väetamised. Lisaks antakse vaheltharimise ajal lämmastikväetist, mille kogused jäävad 100-200 kg/ha kohta.

Umbrohutõrje puhul on oluline hoida reavahed umbrohu vabad, et taim saaks oma jõu ning vajalikud ained mullast kätte. Selle lahenduseks on vaheltharimine, mis on küllaltki

populaarne viimased aastad, sest sellega saab anda ka täiendavad väetised, õhustada mulda ja hävitab umbrohtusid. Samuti annab lisatulemused ka herbitsiidide kasutamine.

1.3 Maisisilo valmistamine

Meeles peab pidama, et maisi puhul ei ole oluline rohtne mass, vaid tõlvik, mida taim kasvatab.

Maisisilo valmistamine algab üldjuhul peale esimeste öökülmade möödumist, ajaliselt kuskil oktoobri lõpp- novembri algus. Öökülmad aitavad taimede eluprotsessi lõpetada ja sellega hakkavad suhkrud tõlvikusse ladestuma. Seda lauset nimetatakse müüdiks, kuid üldjuhul peab see paika. Maisisilo koristusküpsust saame määrata ka tõlviku abil ning peamisel ka kuivaine sisalduse järgi.

Silo valmistamiseks läheb meil vaja järgnevaid masinaid:

- Liikurhekseldi- masina külge on monteeritud maisiheeder, mis tagab ühtlase massi liikumise purustisse, sealt muljuriisse ning väljaheite toru kaudu kärusse.
- Traktorit koos käruga- mis materjali toimetab põllult siloauna
- Tallaja masinat- mis tallab massi ühtlaselt ja õhukindlalt aunas.

Soovitav on koristada mais 28-35% kuivainesisalduse (KA) juures. Eesmärgiks võiks võtta, et maisi kuivainesisaldus ei tohiks koristamisel olla madalam kui 30%. Mais on koristuseks valmis, kui maisi teras on selgelt eristatav ülemise 2/3 kollase osa ja alumise 1/3 valge osa vahelt läbi minev piimajoon. Enne koristamist hinda maisi kuivainesisaldust. Optimaalne kuivainesisaldus (KA) on 30-35%: (Puskar; Annuk , 2017)

Optimaalseks maisi heksli pikkuseks, kui kuivaine on alla 35 % jääb 1-1,5 cm ning üle 35 % siis 0,5-1 cm

Selleks, et maisisilo saaks käärima hakata, kasutatakse liikurhekseldi taga olevas konservanditünnis olevat konservanti, mis siis muljuri pealt või masti otsast voolab õiges koguses maisimassile. Konservante on mitu, põhiline mida kasutatakse on bioloogiline bakter, kuid kui ilmad on väga jahedad ja ei ole soodsad bioloogilise jaoks, siis kasutatakse ka happelist varjanti, mis samamoodi tekitab käärimise.

Siloauna peaks võimalikult kiiresti täitma ja sulgema, et protsessid õnnestuksid, tavapäraselt võtab auna täitmine aega 2-3 päeva. Samuti on oluline jälgida toodava massi paksust tallamisel, et see oleks võimalikult ühtlane ja tallatav.

1.4 Maisi silo kasutamine söödaratsioonis

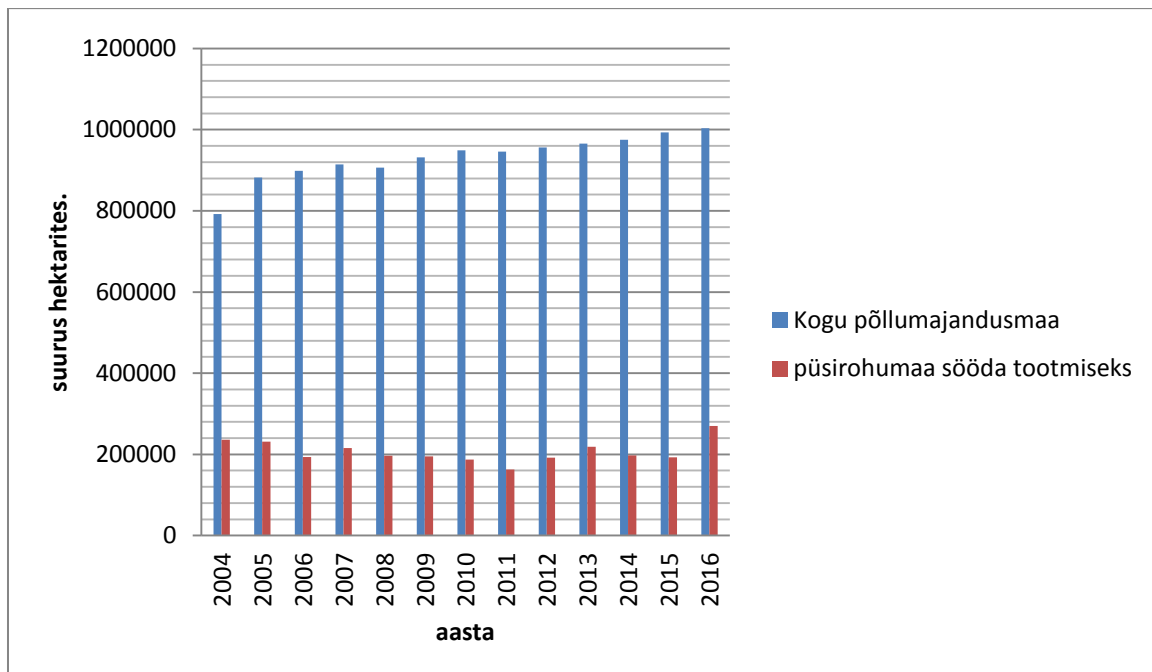
Maisisilo söödaväärtus lüpsilehmade söödaratsioonis sõltub eelkõige kuivaine tärglisesisaldusest. Mida enam on maisisilo kuivaines tärklist, seda enam saame sellega asendada ratsioonis teravilja. Tüüpilised tärkliserikkad teraviljad lüpsilehmade ratsioonis on oder, nisu, tritikale ja mais, millede tärklisesisaldus kuivaines kõigub 600...700 g/kg piires. Lisaks ratsiooni tärklisesisaldusele on otstarbekas ratsioonide koostamisel arvestada ka suhkrute sisaldust nii üksikutes söötades kui kogu ratsioonis, kuna suhkur ja tärklis mõlemad fermenteeruvad vatsas kiiresti, põhjustades suurtes kogustes vatsaseedes korratusi. Valdavalt peetakse optimaalseks tärklisesisalduseks lüpsilehmade söödaratsioonis 25...30%. Kuid optimaalne tärklisesisaldus sõltub ratsiooni teiste toitainete sisaldusest, eelkõige efektiivse kiu olemasolust. Kui pidada suuretoodanguliste lehmade söödaratsioonis optimaalseks maisisilo sisalduseks 50% koresööda kuivainest, saame maisisiloga asendada 2 kuni 3,5 kilogrammi söödateravilja lehma kohta päevas (Kärt, 2015)

1.5 Rohumaade kasutamine Eestis

Rohumaade osakaal on olnud läbi aegade küllaltki suur, olgugi, et suurema osa moodustasid sellest karjamaad, kus karjatati loomi. Peale Eestistamist muutus üha rohkem populaarsemaks lüpsiloomade laudas aasta ringne hoidmine, seda enam suurenes see trend kui tulid lüpsirobotid, kadus ajaline lüpsmine ja loomad said valida ise aja, mil nad lüpsma läksid. Praegusel ajal on karjamaad kasutuses peamiselt lihaveiste jaoks.

Põhiliselt kasutatakse tänapäeval rohumaid, lüpsikarja söötmisel niiteliselt silo valmistamiseks. Üheltpoolt sõltub maisisilo söötmisel efektiivsus rohumaa saagi kvaliteetsest ja teiselt poolt ka proteiinirikka rohusilo söõtmine sõltub maisisilo kasutamisest tagamaks energiavajaduse rahuldamisest kõrgetoodanguliste piimalehmade söötmisel.

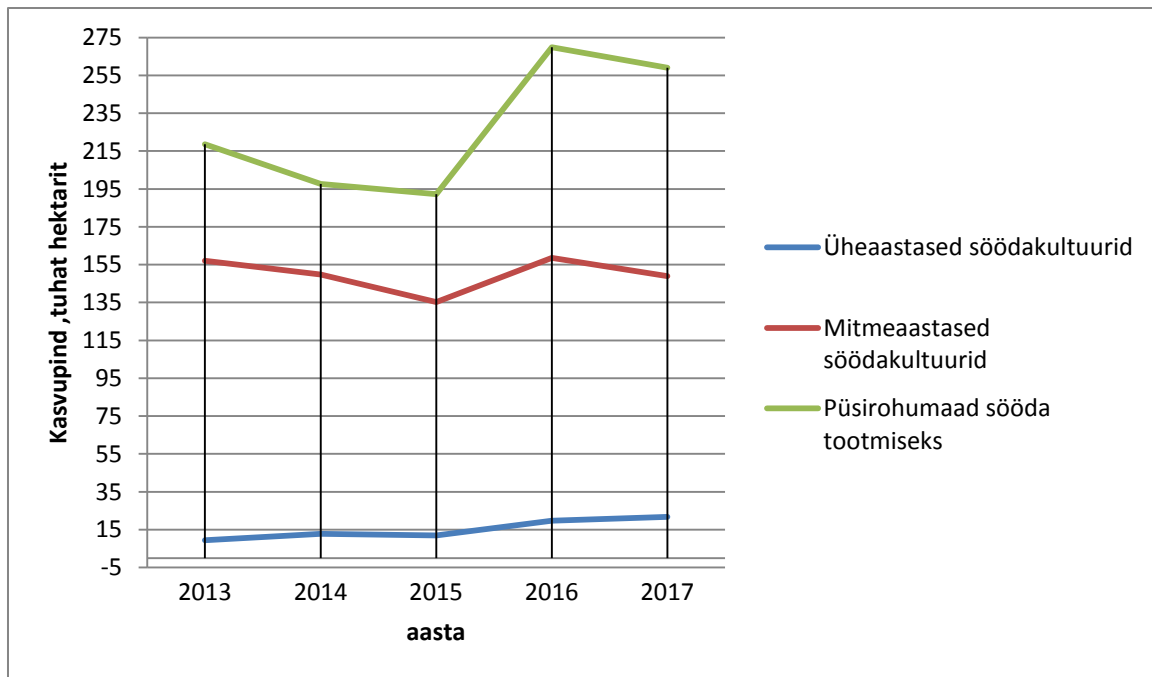
Rohumaade suuruse kohta saame ülevaate statistikaametist, joonisel 3 on ära toodud kui suure osa moodustab püsirohumaad võrreldes kogu põllumajandusmaaga.



Joonis 3. Püsirohumaade osakaal kogu põllumajandusmaast aastatel 2004-2016. Allikas: PM028; Statistikaamet (22.02.2018)

Joonisel 3 on hästi näha kui palju on kasutatud rohumaad sööda tootmiseks, aastatega on püsirohumaade osakaal kord vähenenud alates 2004-dast aastast, kuid hakanud uuesti tõusuteele 2012. Selle võis põhjustada veiste arvu suurenemine, sest kui aastal 2009 oli veiseid 234,7 tuhat, siis aastaks 2012 juba 246 tuhat looma. (PM09; Statistikaamet). Kui loomade arv tõuseb, siis suureneb ka vajadus sööda tootmisele.

Üldisest infost on meile vähe, selleks, et aru saada kui palju meil sööda tootmiseks maid kulub, saame ülevaate jooniselt 4.



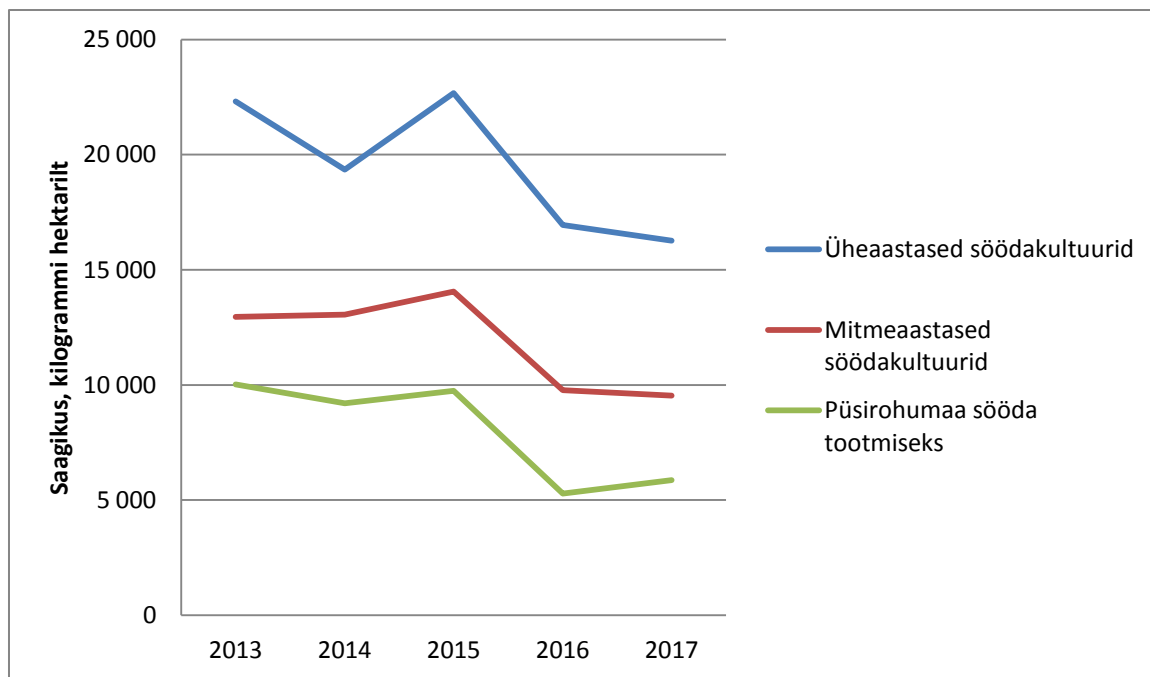
Joonis 4. Söödakultuuride kasvupind tuhat ha aastatel 2013-2017. Allikas: PM03; Statistikaamet (10.03.2018)

Selleks, et vältida segadust tuleb lahti seletada mõned mõisted:

- üheaastased söödakultuurid (mais, muud üheaastased söödataimed);
- mitmeaastased söödakultuurid (ristik, lutsern, muud liblikõielised, muu lühiajaline rohumaa);
- püsirohumaa (maa, mis ei ole külvikordade süsteemis ja mida kasutatakse haljasmassi või heina tootmiseks või karjatamiseks või mida säilitatakse heades põllumajandus- ja keskkonnatingimustes. (Statistikaamet).

Üheaastaste söödakultuuride alla kuuluv mais on teinud aastatega tõusu, sest üha enam tuleb ta piima tootmisel kasuks, tuues piimatootmise omahinda alla. Püsirohumaad ja mitmeaastased söödakultuurid tegid vahepeal languse, kuid peale 2015-ndat aastat alustasid jõudsalt kasvu ning aastal 2016 tegid uue languse. 2015 aasta languse võis peamiselt põhjustada piimanduskriis, mis algas 2014 aasta teisel poolel, kui paljud piimatootjad olid sunnitud oma tootmise lõpetama ning loomad välismaale saatma, see oli väga raske periood, mille tagajärgi on siiani põllumajanduses näha.

Söödakultuuride saagikuste kohta saame infot joonisel 5.



Joonis 5. Söödakultuuride saagikused kilogrammi hektarilt aastatel 2013-2017. Allikas: PM041; Statistikaamet (10.03.2018)

Kui teravilja puhul saagikused tõusevad siis rohusöötade saagikused langevad, suurim langus jõudis kätte 2015, kui põllumeestel, kes pidid hakkama oma rahakotti hoidma, ei panustanud liialt väetistele või rohumaa produktiivsuse tõstmisele. Võime öelda, et piimanduskriis jättis väga sügava pitseri, mis avaldus ka andmete välja toomisel. Väga huvitav oleks seda pilti vaadata 10 aastat hiljem ning võib-olla on siis uus kriisi taoline olukord tulemas.

1.6 Rohumaade olemus ja seda mõjutavad tegurid

Rohumaade olemasolu on väga oluline lüli piima tootmisel, sest rohumaadelt tuleb peamine lehmade sööt. Kvaliteedi sööda puhul määrab ära:

- 1) Söödakultuur, millest sööta valmistatakse.
- 2) tehnoloogiad, mida kasutatakse, sealhulgas ka teadmised.
- 3) masinapark, mis teevad suure töö alustades rajamisest lõpetades kohale toimetamisega.
- 4) tööjõud, kes teostab tööd masinatega
- 5) ilmastik, kui sööt on liiga märg, peame lisama söödale juurde palju kuiva sööta, et oleks õige söödaratsiooni vajadus saavutatud.
- 6) mullastik ja selle efektiivne ära kasutamine, suudame kasutada olemas olevate maa viljakust, eesmärgiga anda tagasi see mille võtame ja parandame viljakust sealhulgas.

Rohumaid mida kasutatakse rohusööda tootmise eesmärgil nimetatakse kultuur rohumaadeks. Kultuurrohumaad on need rohumaad, mis on pealtparandamise või uuskülvi teel väärtusliku heintaimiku omandanud ja andes annavad rohkelt väärtuslikku loomasööta (R. Viiralt, A.Selge ja A.Parol ,september 2014).

1.7 Rohumaade rajamine

Rohumaade rajamisel on oluline, et külvieelne maa on hästi ette valmistatud ning kasutatav seemnesegu on korralik ja vastav kasutuse eesmärgile , saades parim ja väärtuslik rohusilo. Variante mida saaksime kirjeldada on erinevaid, kas siis ümberrajamine (vanemate rohumaade puhul, kuid kõige paremini saaksime kirjeldada uuskülvi. Eelnev maakasutus võib olla erinev olenevalt firmast (teravili, vana uudismaa jne).

Kõige olulisem on teada, milline on maa väetisevajadus, selle saame määrata mullaproovide abil . Sellest olenevalt saame anda palju vahetult enne rajamist kas siis tahesõnniku, vedelsõnniku, kompostina või mineraalse väetisena. Läge puhul on hea kui seda anname kevadel vahetult enne külvi. Orgaanilise väetise kogus võiks jääda 40-60 t/ha. Mis kõige parem, turgutavad orgaanilised väetised mullasiseste mikroobide aktiivsust.

Rohttaimed vajavad järgnevaid elemente:

-Kaaliumi (K) vajavad taimed sama palju kui lämmastikku, $N : K = 1 : 1$.

-Fosfor (P) on väga tähtis taimede tärkamisel ja juurestiku kasvamisel, selle puudumisel kasv pidurdub. Fosforit antakse 2–4 korda vähem kui kaaliumi.

-Kaltsiumi (Ca) vajavad liblikõielised mügarbakterite moodustamiseks, see soodustab juurestiku arengut ning toimib olulise elemendina taimerakkude kasvul.

-Väävel (S) on vajalik aminohapete moodustamisel. Taimed vajavad väävlit sama palju kui fosforit $P : S = 1 : 1$.

-Magneesium (Mg) on oluline loomade puhituste ja tetaania ära hoidmiseks. Taimede toitumisel on Mg ja K soovitatav suhe 1 : 1,3–1,5.

Infot väetamise kohta leiame palju. Uurides ka välismaiseid väljaandeid saame palju rohkem teadmisi kui eesti lehtedelt.

Teagasc.ic (the Agriculture and Food Development Authority), mis asub iirimaal tegelev asutus, mis tegeleb uurimiste, nõustamiste ning õpetamisega. Soovitusel oleks vaja lisaks lämmastiku andmisele juurde ka P ning K. 1 tonni rohumassiga eemaldame 4 kg Fosforit ja 25 kg kaaliumi, mis tuleb hilisemalt asendada väetistega. Lämmastiku vajadusel on numbrid suuremad: esimese niite puhul soovituslik kogus 125 kg/ha ning teisel niitel 100 kg/ha

Teine oluline asi on mulla happesus, mis samuti mullaanalüüside tegemisel välja tuleb. Happeliste muldade ($\text{pH} < 6,0$) külvieelne lupjamine lubiväetistega on hädavalik juhul, kui kavatsetakse külvata liblikõielisi või liblikõieliste rohket seemnesegu. Liblikõielised heintaimed on väga tundlikud mulla happelise reaktsiooni suhtes. Soomullad vajavad lupjast, kui mulla pHKCl on langenud alla 5,0.

Lubiväetised on soovitatav anda kahes osas: üks osa enne sügiskünni ja teine osa kevadise mullaharimise eel. See tagab lubiväetiste sattumise seemnete idanemiskeskonda. Soovitatavaks tolmpõlevkivi normiks on 5...6 t/ha. Eestis lubiväetisena kasutatav tolmpõlevkivituhk on kiiretoimeline lubiväetis, mis sisaldab peale kaltsiumi veel magneesiumi, väävlit, kaaliumit, fosforit ja mitmeid mikroelemente (B, Cu, Mn, Mo, Zn, Co) (Turbas, 1996).

Tavapärast toimuvad ettevalmistused sügisel, sest siis jääb aega eelneval orgaaniliselt väetisel kõdunemiseks. Võib juhtuda, et vanade uudismaade puhul võib tulla vajadus ka umbrohutõrjele herbitsiidide näol (liigne orashein, võilill). Sellele järgneb künn, kus vana rohukamar küntakse maasse, ning lisaks ka eelnev orgaaniline väetis. Mis kõige tähtsam, saame väga hea ühtlase aluspinna seemnetele, kõik eeldab, et on täidetud nõuded künniadratõigil kasutamisel töö tegemiseks. Rohumaade künniks on soovitatav kasutada poolvint- või vinthõlmaga atra. Künnisügavus peaks reeglina olema 22...25 cm (Selge, 2014).

Kevadel tuleks võimalikult varakult alustada töödega, et taimel jääks aega targata. Alustada tuleks künni kultiveerimisega, tasandades seda ja õhutades mulda ning sellele võiks järgneda libistamine. Kultiveerimise sügavus võiks olla 10-15 cm. Vahetult enne külvi korrata kultiveerimist, nii et pealmine kiht oleks kobe, sest külv ei toimu väga sügavale, sellega tagame et ei lase liigselt mullal ära kuivada. Kui põld jääb liiga ebaühtlane siis vajadusel rullida. Muidugi mis kõige olulisem on korjata ära kivid, mis võivad hilisemalt töö tegemist segada või koguni silo massi sattuda.

Mulla tihendamine enne ja pärast külvi on heinaseemne idanemise ja tärkamise põhitingimus. Külviisidest on tuntud allakülv, reaskülv, ristikülv (kahes osas) ja hajukülv. Viimasel juhul külvatakse seeme mullapinnale ja hiljem äestatakse sisse. (Older, 2013)

Parim külvisügavus jääb 2-3 cm sügavusele.

1.8 Rohusilo valmistamine

Peamiselt valmistatakse silotranšees või siis silopallina.

Sileerimisel toimub kaks protsessi aeroobne ja anaeroobne. Aeroobsed protsessid algavad kohe peale maha niitmist ning kestavad, kuni kõik hapnik on ära kasutatud hoidlas. Siis algavad Anaeroobsed protsessid.

Anaeroobsetes protsessides toimub hapete moodustumine, ülekaalukalt moodustavad need piimhappebakterid. Mõlemas protsessis toimub toitainete kadu, mis võib olla märkimisväärne. Selle suurimaks põhjustajaks on aeg.

Mass niidetakse maha, parim aeg selleks on ennelõunane, sest suhkrute sisaldus on varahommikul väiksem. Massil lastakse olla närbuda (vähemalt 1 päev), maksimaalne aeg oleks 48 tundi, kuid sellel rohumassil on juba omad kvaliteedikao tused. Närvutamine aitab fermentatsioonile kaasa. Kuivaine optimaalne sisaldus oleks 25-30 %

Õige siloküpsuse määramisel on vaja jälgida heintaimede kasvufaase, kuna niitmise aeg sõltub heintaimeliigist. Karjamaa raiheina ja teisi aluskõrrelisi tuleks niita 5-7 cm kõrguselt ja sobiv faas on kõrsumise algusest kuni loomise alguseni. (Kallion, 2017)

Ohtetu lustet ja päideroogu niidetakse 8 cm kõrguselt, samuti kõrsumisest loomise alguseni. Punast ning roosat ristikut 5-7 cm (sügisel 10 cm) kõrguselt, alates õiepungade moodustumisest kuni õitsemise alguseni. Valget ristikut niidetakse nii madalalt kui võimalik, kuna tema kasvukõrgus on ainult 10-18 cm. Lutserni optimaalseks niitekõrguseks loetakse 8-10 cm.

Esimese niite kõrgus ei tohiks olla väga madal, seega mitte ajada taga viimast sentimeetrit, kuna mulla ja vana kuluga saastumise oht on siis suur, see soodustab omakorda riknemist ja hallitust silos, mis rikub sööda kvaliteeti ning vähendab toiteväärtust.

Silohexkli pikkus võiks jääda 1-2 cm pikkuseks, need sileerivad paremini ja neid on lihtsam tallata, samuti on lehmadel neid vatsas meeldivam seedida.

Küllaldane tallamine on vajalik kiire anaeroobse keskkonna loomiseks. Mida suurem kuivaine sisaldus ja hexkli pikkus, seda kauem võtab aega tallamine. Kui tallamisele tuleb väga märg massi, siis peab jälgima, et mahlad jooksmas ei hakka, tuleb saada kuivemat materjali vahepeale, muidu voolab siloalust materjal välja. Parim lahendus on, kui tuua kuivema massiga põldudelt enne ja siis märjema massiga põldudelt materjal auna.

Siloalust täidetakse kihtidena ja suunaga tagant otsast ette kaldega.

Kui aun on täidetud, siis kaetakse see õhutihedalt kilega, hea kui ka küljed on eelnevalt kilega kaetud. Peale võib panna liivakotte või vanu rehve. Üks põhireegel on see, et kogu aun tuleb sulgeda õhutihedalt

Rullisilo puhul on oluline, et hexkli pikkus on õige ja niidetud samuti õigeaegselt. Ruloonpressi surved rulli valmistamisel peavad samuti olema õiged. Samuti kasutatakse silokindlustuslisandit ning rull kaetakse 2+2+2 kilekihiga. Valmis pallid ladustatakse ühekordselt. Tasub ka aegajalt rulle vaatamas käia, sest linnud, loomad või inimesed võivad rulle lõhkuda, see omakorda alustab protsessi, mille puhul silo võib rikneda, augud tuleb viivitamata korda teha (teibiga). (Baltic agro, 2014)

2. MATERJALID JA METOODIKA

Lõputöö koosneb peamiselt uurimisel ja võrdlusel , milles on peamiselt kasutatud ettevõtte enda andmeid ning üliõpilase kogemusi selles valdkonnas. Lisaks infot tuleb selles valdkonnas varem avaldatud teadusuuringute tulemustelt. Kohapealsetest allikast saadud andmeid on võrreldud teaduslike andmetega ning sellele järgnevalt saame anda lõpparvamuse.

Võrdluseks kasutatavaid eelretsenseeritud kirjanduslikke allikaid , kasutades Eesti Maaülikooli raamatukogu koduleheküljel leiduvaid andmebaase:

- SCOPUS (Elsevier Science, 11.2017)
- Thomson Reuters WEB of KNOWLEDGE (Web of Knowledge, 11. 2017)
- ScienceDirect (12,2017)

Sobivate artiklite leidmiseks kasutasin peamiselt järgmisi märksõnu , mis olid inglise keelde tõlgitud:

piimakari;

söödakultuurid;

maisisilo;

rohusilo;

Infot mida töödelda oli palju, kuid antud töö eesmärk oli leida ajakohaseid teemasid ning tulemusi.

Töö eesmärgiks oli välja selgitada, kas Kehtna Mõisa osaühingus suudab maisisilo parandada piimakust loomadel või tuleb piimakus vaid rohusilost. Töö hüpoteesiks : maisisilo parandab piimatootmist rohusilo kõrval.

3.KEHTNA MÕISA OSAÜHING

3.1 Üldinfo

Asutatud: 13.Märts 1996.

Omanikud: Osanikke 12 , juhatuse liikmeid 3

Põhitegevusalad: Veisekasvatus, kanakasvatus, taimekasvatus, lihatoodete valmistamine ja müük.

Töölisi : 48 põhikohaga töolist. Hooajal ka lisatööjõud.

Veisefarm: 628 lüpsilehma (lisaks ehitatakse veel 1 laudakompleks)

Piimakvoot: 5206 tonni.

Aastane väljalüps: 9500 kg lehma kohta.

Kanala: 6500 kana (vabapidamisel, euronõuetega ruumis)

Munatoodang: 1.8 miljonit muna aastas.

Lihatoodete tsehhis valmistatakse: suitsuliha, suitsuvorsti, keeduvorsti, sardelle, veretooteid, teenusena ka ulukilihast ja mahelihast tooteid.

Haritavat maad : kokku 1691 ha, millest:

-Põllumaad rohumaa 820 ha.

-Teravilja 630 ha

-Mais 107 ha

-Kartul 60 ha

-Raps 74 ha

Püsirohumadena on 150 ha maad.

Rohumaid uuendatakse 3-4 aasta tagant.

Masinapark:

Traktoreid : New Holland 7270 – 3 masinat;

New Holland 6070

New Holland 5es seeria- 2 masinat

erinevaid MTZ- 4 masinat

T-150

Teleskooplaadureid 2 JCB-d

Komabin New Holland 8070

Vilja veoks auto ZIL

Ader 5 hõlmaline

mullaharimisriistad firmalt Lemken (randaal ning sügavkobesti)

Külvik 4 meetrine Väderstad rapid, puutetundliku juhtimispuldiga

Väderstad rexius rullid, koos peenseemne kastiga.

Väetise laotur rippes 2tonnise kastiga

Amazone järelveetav prits, koos automaatsete süsteemidega

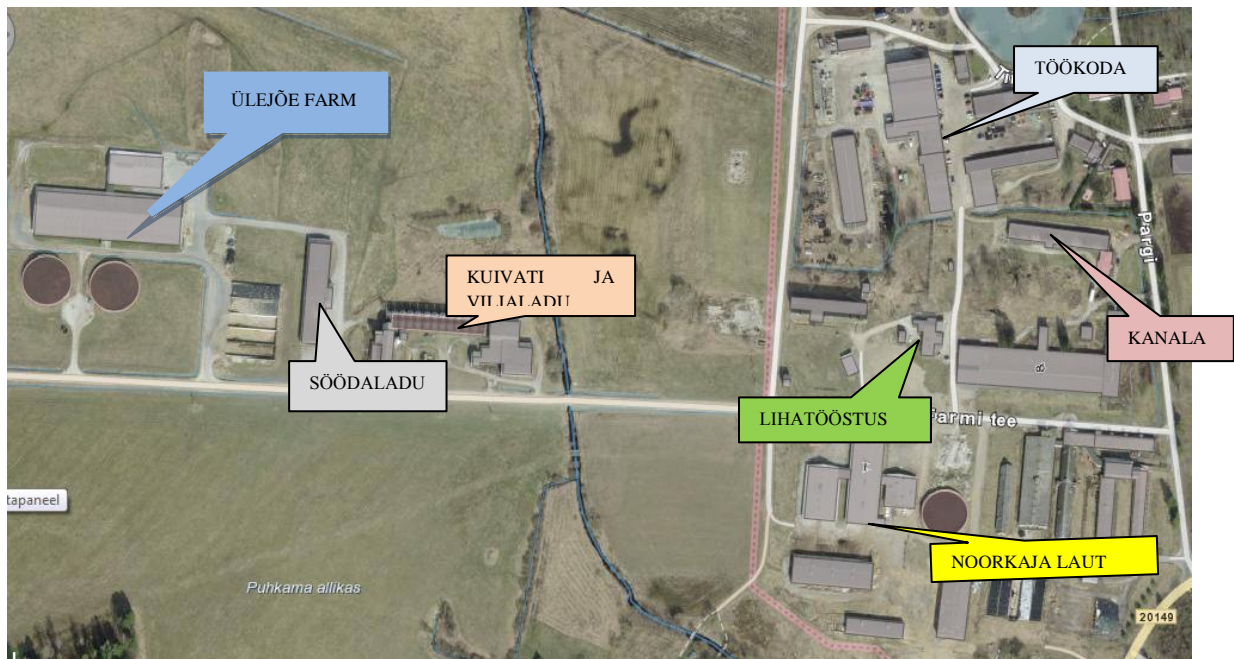
Niiduk Krone koos muljuritega (liblikniiduk)

Mcdonnel tasandusniiduk 4,5 m

2 ja 4 kettalised vaalutid
5meetriste kaaruti
Pöttinger 7210 jumbo- kogurkärud 2 tükki.
mitmesugused kärud ja sõnnikulaotajad.
Põhupurusti (rulli jaoks)

Firma kompleks:

Joonisel 6 olen välja toonud firma kompleksi väljavõtte maa-ameti geoportaalist, et anda väikese ülevaate , millised hooned kuskil kompleksis asuvad .



Joonis 6. Kehtna Mõisa osahõingu kompleksjoonis. (allikas: maa-ameti geoportaal 18.03.2018)

Jooniselt 6 näeme firma kompleksi väga head hoonete lähedust, mis annab väga hea koordineerimise võimaluse erinevateks töödeks. Kõige parem lahendus logistiliselt on tehtud lauda ja sõodalaost ning siloalade näol, kus laudast tulev sõodamikser liigub sõodalaatu, kus saab valida õige punkri jahuga või mineraaliga, samal ajal saab ta jälgida puldist, kui palju on tal vaja lasta mikserisse, et teha õige sõodasegu. Järgnevalt liigub masin laost siloalade juurde, kus saab tõsta teise masinaga samuti õiged kogused mikserisse, kus sel hetkel toimub olemasoleva segu segamine. Seejärel liigub masin lauda, kus annab õige rühma loomadele nende söödaratsiooni järgi tehtud sööda. Kui põhikari on söödetud, saab noorkari sarnaselt oma sööda kätte ja mis on hea, ka nende loomade laut ei ole kaugel sõodalaost. Firma hoonete ehitusel on ilusti läbi mõeldud nende asukohad .

3.2 Söödaratsioon

Selleks, et saada suurim toodang on vajadus koostada loomade söödaratsioonid, et vajaliku toodangu saamiseks piisavalt energiat jaguks ning et piima näitajad (rasv, valk) oleksid kõrgemad. Sellest sõltub paljude tootjate sissetulek. Antud ratsioonid on arvutatud eeldusel 40 kg piimatoodangut lehma kohta. Ülevaated annavad meile tabelid 1 ja 2.

Tabel 1. Kehtna Mõisa OÜ piimalehmade 2014 aasta söödaratsioon

Söödakomponendid	Kogus/ kg
Rohusilo	31,25
Tritik	6,93
Mais (jahuna)	3,02
Rapsikook	2,57
Kaitstud rasv	0,30
Mineraal sool 2:1	0,20
Sool	0,10
Kriit	0,10
Dimela	0,05
KOKKU:	48,97

Valisin esimeseks just vahetult enne üleminekuperioodi kasutatud söödaratsiooni (tabel 1), sest sellega saavutati ka suurim kogus piima. Mineraali segud tehakse kohapeal ise valmis, mis annab võimaluse ise valida kogused loomadele ning olla kindel, et vajadused mis piimatootmisel tekivad saavad täidetud. Vajadusel saab söödameister lisada juurde ning ära jätta teatud komponendid, kui selleks peaks vajadus tekkima.

Tabel 2. Kehtna Mõisa OÜ piimalehmade söödaratsioon 2017

Söödakomponendid	Kogus/kg
Rohusilo	33,50
Maisisilo	18,00
Põhk	0,70
Nisu	2,55
Oder	5,06
Rapsiõrrot	2,10
Rapsikook	1,72
Kaitstud rasv	0,30
Rindavit k 100	0,14
Rumivital top C	0,05
Keedusool	0,08
KOKKU:	64,20

Tabelis 2 on ära toodud ka praegugi kasutusel olev söödaratsioon, mida on ajapikku veidi korrigeeritud alates 2015 aastast, kuid on võrreldav ja saamalaadne 2017 aastaga, mille puhul

tõime välja piimatoodangu. Hea on näha, et uuemas ratsioonis on kasutusel lisaks rohusilole ka maisisilo, lisandunud on ka põhk, nisu, oder, rapsišrott ning vitamiinidest lisandid. Sööda koostis on muutunud detailide rohkeks ning selle abil suudetakse ka toota rohkem piima. Samuti nagu ka eelnevalt, segatakse lisandid kohapeal kokku, mitte ei osteta kompleksina. Ajaga on söödaratsioonis lehma kohta segatud silosööda kogus tõusnud, 48 kg pealt 64 kg peale.

Kuna ratsioonide ajaline ja koostiseline erinevus on suur, vaatame milliseks kujunes hind söötmisel ning mingil määral saame ka vaadelda majandusliku poolt. Selle kohta saame andmed üldise söödaratsiooni kohta firma andmestikust, kus küll on kirjas söödaratsiooni lehma kohta. Lühi ülevaate saame tabelist 5.

Tabel 3. Söödaratsiooni baasil piima omahind Kehtna Mõisa osaühingus aastatel 2014 ja 2017

Söödaratsioon	Ratsiooni hind (eurot)	Sööda kogus (kg)	Piima kogus (liitrit kohta)	Tootmishind sööda baasil (eurot/liitri kohta)
2014 rohusilo baasil	3,94	48,97	26,06	0,15
2017 maisisilo baasil	4,07	64,20	28,78	0,14

Tabelis 3 tõin väikese ülevaatenäite ka ära söödaratsiooni baasil arvatud piima omahinnad.

Söödaratsiooni hind piimalehmale 2014 aastal oli 3,94 eurot, siis ratsiooni koostis oli järgmine: rohusilo (31,25 kg), tritik (6,93 kg), maisijahu (3,02 kg), rapsikook (2,57 kg) ning kokku kohapeal segatud mineraalainete ja rasvade segu (0,75 kg). Sööda kogus lehmale oli 48,97 kg ning sellega saavutati piimatoodang 26,06 kg piima lehma kohta. Piima liitri hinnaks tootmisel tuli 0,15 eurot. Suure plussina ratsiooni odavuse kohta võimegi seletada kohapeal kokku segatud mineraalainete segu, mis on täpselt loomade jaoks välja töötatud ning mida suuremad kogused seda kokku segatakse, seda odavam on. Erinevates firmades müügil olevad segud ei pruugi vastata ootustele/ vajadustele, et saavutada selline piimatoodang.

Kui vaatleme ka 2017 aasta söödaratsiooni, siis leiame hinnaks lehma kohta 4,07, mis on küll kallim kui seda oli 2014 aasta söödaratsiooni puhul, kuid kui lähemalt vaadata, siis sööda kogus mis söödetakse piimalehmale on tõusnud ning parimaks näitajaks jääb ikkagi piimatoodang. Koostisest leiame järgmised komponendid: rohusilo (33,50 kg), maisisilo (18 kg), põhk (0,7 kg), nisu (jahuna 2,55 kg), oder (jahuna 5,06 kg), rapsisrott (2,10 kg), rapsikook (1,72 kg) ning erinevad rasvad ja mineraalid kokku segatuna (0,57 kg). Piimatoodanguks selle ratsiooniga saavutati 28,78 kg piima lehma kohta, mis teeb piima liitri hinnaks 0,14 eurot, mis on väga hea saavutus.

Järeldusena võin öelda, kui on vajadus saavutada suurem toodang, tuleb selle jaoks veidi suuremad kulutused teha ning hilisemalt võivad suuremad kulutused tasuda ennast ära siinse näite puhul suurema piimatoodanguga.

Kindlasti on väärt edaspidiseks uurimiseks vaadelda söödaratsioone põhjalikumalt ning jälgida, kuidas ja millest hinnamuutus tekib.

3.3 Põhisöödakultuuri maade rajamine ja väetamine

Selleks et saavutada parimad tulemused söötades on oluline rajada õigesti sööda tootmiseks kasutatavad maad, et tööd oleksid sujuvad ning saagi suurimad ja kvaliteetsemad.

Mullastiku kaardilt saame ülevaate muldadest, mis on valdavad. Nendel maadel on varieeruvateks muldadeks:

K(Kr)- Rähk ja klibumullad

K0(Kog)- Leostunud ja leetjad mullad.

G0(G1)- Leostunud ja leetjad mullad

LP- Kahkjad leetunud mullad

M''(M''')- Madalloomullad

Mõne põllumassiivi peale on 4-5 erinevat mullatüüpi. Mille puhul on küllaltki raske väetusplaani teha ning see nõuab süvenemist ja kindlasti ka rohkem mullaproovide võtmist ühelt alalt.

Põhi söödabaasi moodustavad rohumaad , mida on firmal 820 ha sinna juurde lisanduvad püsirohumaad , mida on 150 ha .

Tava rohumaade eluiga on 3-4 aastat ning nende rajamine toimub järgnevalt. Olenevalt mulla lõimisest ja olukorrast ning eelviljast . Peale viimast planeeritud koristust töödeldakse maa MCPA-ga osaliselt , lastakse seista kuni enamik taimikust on lõpetanud elutegevuse , teostatakse vajadusel kas künd või kõrrekoorimine. Enamjaolt on kasutuses kõrrekoorimine, mida nädala möödudes korratakse taas, et oleks parem tulemus. Kui peale seda tööd on agronoomi jaoks piisav et teostada uus külv siis teostatakse see. Külvatakse põllurulliga Väderstad Rexius, millele on peale monteeritud BioDrill peenseemne kast mille mahutavus on ligikaudu 200 l. Seemnesegusid mida kasutatakse on välja kujunenud mitu :

- 1) CutMax – mille segus on järgnevad kultuurid : Punane ristik -15 %; Kerahein- 20%; Festulolium- 20%; k.kerahein- 25%; timut-10%; Roog-aruhein- 10 % külvinormiga 25 kg/ha. Toodet müüb Baltic Agro (Meikar- märts 2016)
- 2) Older Silo Power- segu koosneb: Punane ristik tertraploidne-10%; Punane ristik diploidne- 5%; valge ristik-5 %; karjamaa raihein-35%; kerahein-10%; festulolium-20%; harilik aruhein- 15%. Külvinorm 25 kg/ha .Toodet müüb OlderSeeds grupp. kasutusiga 3-4 aastat, kannatab teha 3-4 niidet.

Turba ülekaaluga maadel kasutatakse järgnevat segu:

- 1) Turbamaa segu- Roosa ristik- 10%; päideroog-10%; ohtetu luste-15%; timut-20%; roog-aruhein-35%; aasnurmikas-10% ,Toodet müüb Baltic Agro (Meikar-märts 2016)

Pikemajalise rohumaad jaoks kasutatakse :

- 1) Older fetuska Alasku plus timut.

Peale külvi käiakse üle põllurullidega, et saavutada ideaalne sile tööpõld kui on kavas hilisem silotöö või niitmine, et ei oleks mingeid komplikatsioone tööde tegemisel.

Väetamise poolepealt kasutatakse tavapäraselt AN väetist 250 kg/ha , mis on jaotatult (86 kgN kevadel, osaliselt 200 N peale esimest niidet, seda siis 200 ha)

Esimesel aastal segusid ei väeta. Teisel aastal kõrreliste puhul ligikaudu 200 kg N .2-3 aasta või 3 aastal, äärmisel juhul ka 4 aasta kevadel antakse ergutusena väetist.

3.4 Rohusilo valmistamine

Rohusilo valmistamisel jälgib agronoom, millises kasvufaasis taimed on ning teise asjana jälgib ta regulaarselt ilmateadet, sest ei ole tasuv massi maha niita , kui on oodata suurt vihmaadu.

Tavapäraselt saadetakse niiduk nii kuidas ilm lubab, kui on kastemärg siis alles peale kaste kuivamist, eeldavalt kuivemat massi, niidukõrguseks 8cm . Niidukil on lisaks ka muljurid, mis aitavad paremini närbumisele kaasa. Mass närvutatakse , märjema ristiku puhul kasutatakse ka kaarutajat, et materjali paremini kuivemaks saaks , seejärel liigutatakse vaalud kokku. Oluline on jälgida kõrgusi erinevatel maadel, et vältida mulla saastet ning järgnevalt saadetakse peale rohuekseldi. Konservandi kasutamisel on mindud märjema massi puhul keemilise konservandi peale ning kui mass kuivem siis kasutatakse bioloogilist bakterit. Bioloogilise puhul tehakse eelnevalt segu valmis ja lahjendatakse veega, ette antud juhiste järgi. Peenestatud mass transporditakse kogurkärude abil auna, kus ootab ees tallamise protsess, massi lükkab laiali jcb laadur ning tallab suur 7menda seeria New Hollandi traktor millele on taha haagitud silovalts. Selle valtsi eesmärk on massi paremini tihendada ja ühtlasi teeb see töö kiiremini ära kui lihtsalt puhta traktoriga tallates.

Auna valmistamisel on oluline, et rohumass saaks võimalikult kiiresti kohale, tallatud ning saaksid alata käärimise protsessid. Aun valmib tavapäraselt 2 päevaga. Öiseks ajaks kaetakse aun kilega, et ilmastikuolud ei tekitaks massi halvaks minemist ning et võimalikult vähe lisa hapniku juurde tuleks.

3.5 Maisimaade rajamine , väetamine ja kasutamine

Firma pooldab minimeeritud harimist ning maade ette valmistamine käib peamiselt sügavkobestiga. Sellele eelneb vedelsõnniku laotamine, mille jaoks kasutatakse teenust, kus põllule laotab tünn, kuhu on monteeritud kettad. Vedelsõnnik viiakse 10-15 cm sügavusele. Sellega hoitakse ära lämmastiku lendumine ja taimedele jääb varuks ka aineid, mida hilisemal

kasvul saavad ära kasutada. Nädal peale esmast harimist teostatakse sügavkobestiga mullaharimine, et muld saaks piisavalt kobe külvamise jaoks, vajadusel teostatakse see töö ka teistkordselt.

Külvi puhul on oluline see, et muld oleks piisava soojusega, et seeme saaks idanema hakata, nagu teame võiks olla mulla temperatuuriks kuskil 5-10 kraadi sooja. Seemnete arvuks ha kohta oleks 50 000-75000, sellega saavutame parima taimede arvu ja tiheduse. Külviga antakse lisaks seemnele mulda ka kopleksväetis milles on väikese sisaldusega lämmastik, koguseliselt 200kg/ha, et taimede kasv oleks stressivaene. Sellele lisaks külviga antakse starterväetist osaliselt, kogusega 15 kg/ha. Külviks kasutatakse teenuse firma masinaid, sest maad, mis lähevad maisi alla on vähe ja endal ei tasuks selline tehnika ära majanduslikult.

Kui taimik on jõudnud tärgata, siis teostatakse piisavate umbrohtude olemasolul vaheltharimine, millega samuti lisatakse väetist, selleks on lämmastikväetis, milles on lisaks ka väävli kogusega 200 kg/ha. Samuti teostatakse ka taimekaitsepritsiga töid, kõik oleneb aastast ja umbrohtumusest.

3.6 Maisisilo valmistamine

Maisi koristus algab tavapäraselt oktoobri lõpus, kui teraviljad kombainiga võetud ja meeskond on täies koosseisus valmis viimast silo tegema. Sarnaselt paljudele firmadele, kasutatakse koristuse jaoks teenuse masinat, millel on spetsiaalne maisiheeder ees, tehes vajaliku pikkusega heksli (0,5-1,5 cm). Heksli pikkus oleneb kuivaine sisaldusest, ideaalis oleks see üle 30 %, mille puhul oleks pikkus 1-1,5 cm.

Koristusküpsuse saab ka määrata tõlviku sisu järgi-maisi teras peab olema eristatav ülemise 2/3 kollase osa ja alumise 1/3 valge vahelt läbi jooksev piimajoon. Käärimise paremaks toimimiseks lisatakse hekselmassile ka keemilise konservant, mis pihustatakse tavapäraselt välja heite toru pealt. Mass toimetatakse sarnaselt rohumassile kogurkärudega auna, sealt tallatakse õhutihedalt ning suletakse võimalikult kiiresti. Tööprotsessiks ühe auna valmistamisel kulub aega 1-2 päeva.

3.7 Karja koosseis, lehmade piimakus

Kehtnas on piimalehmadeks peamisel kasutuse Holsteini tõugu lehmad. Selle tõu esindajad on silma paistnud väga kõrge piimakuse ning valgu- ja rasvasisaldusega piimas. (ETLL, 2018)

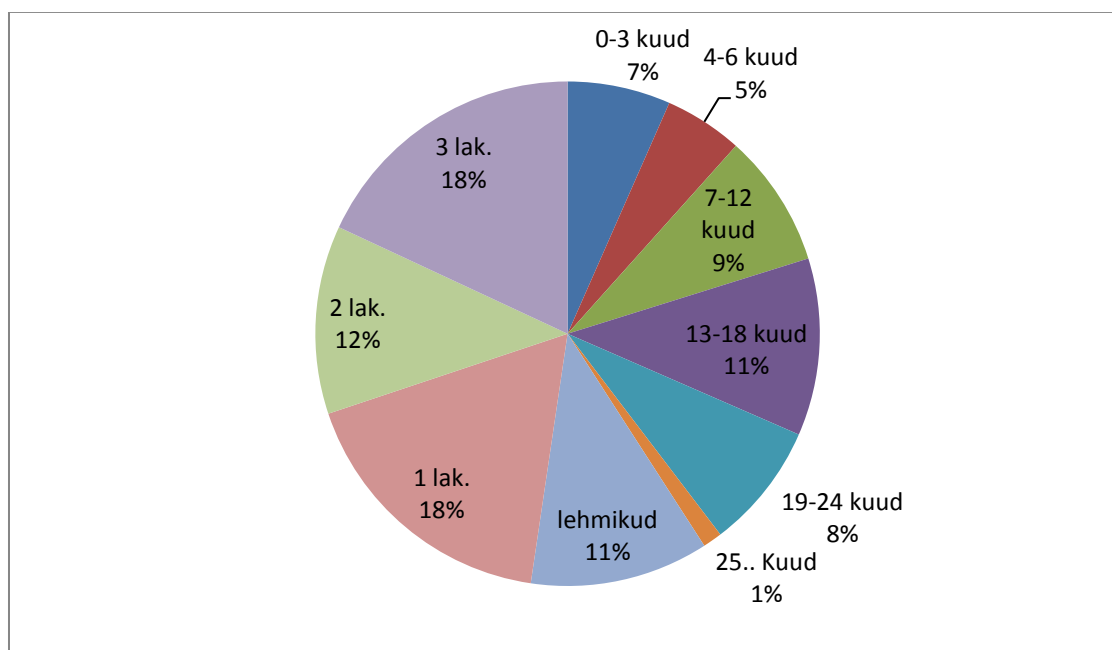
Loomad on vabapidamisel laudas, kus neil on kindlad lüpsiajad. Paralleellüpsiplatsidel toimub lüpsmine. Karja koosseisu kohta saame info tabelist 4.

Tabel 4. Karja koosseis seisuga 02.03.2018

Loomaliik	Kogus (looma)
Lehmad sealhulgas	597
-Lüpsvad	530
-kinnislehmad, värskest poeginud ja haiged	61
Lehmikud sealhulgas	513
-tiined lehmikud	144
Pullid/pullikud	20
Kokku	1130

Tabelis 4 on välja toodud Kehtna Mõisa osahingu loomade koosseis. Noorkarja on peaaegu sama palju sees kui on põhikarja, mis tagab järjepideva loomade peale tulemise, kui selleks tekib vajadus. Piisav kogus noorkarja annab võimaluse valida põhikarja parimate lehmade järglased. Pullikud ja pullid ei jää kauaks üldjuhul karja, sest nende otstarve on teine võrreldes lemadega/lehmikutega.

Karja vanuselise koosseisu näeme ära jooniselt 7.



Joonis 7. Ettevõtte karja struktuur seisuga 02.03.2018

Jõudluskontrolli järgi on lehmade keskmiseks vanuseks 4 aastat 2 kuud. Laktatsiooni kohta teeb see keskmise 2.3 aastat (Jõudluskontroll). Kõige suurem osa lehmadest on esimeses ja kolmandas laktatsioonis ja väikseim arv on teises laktatsioonis. Väga hea tasakaal on laktatsioonide vahel, mis näitab, et stabiilne järelkasv ja loomade hea tervis tagab stabiilse piima toomise, mida firma saavutada üritab. Tabelis 5 leiame piimakuse andmed.

Tabel 5.Kehtna Mõisa OÜ piimalehmade piimakus aastatel 2012-2017

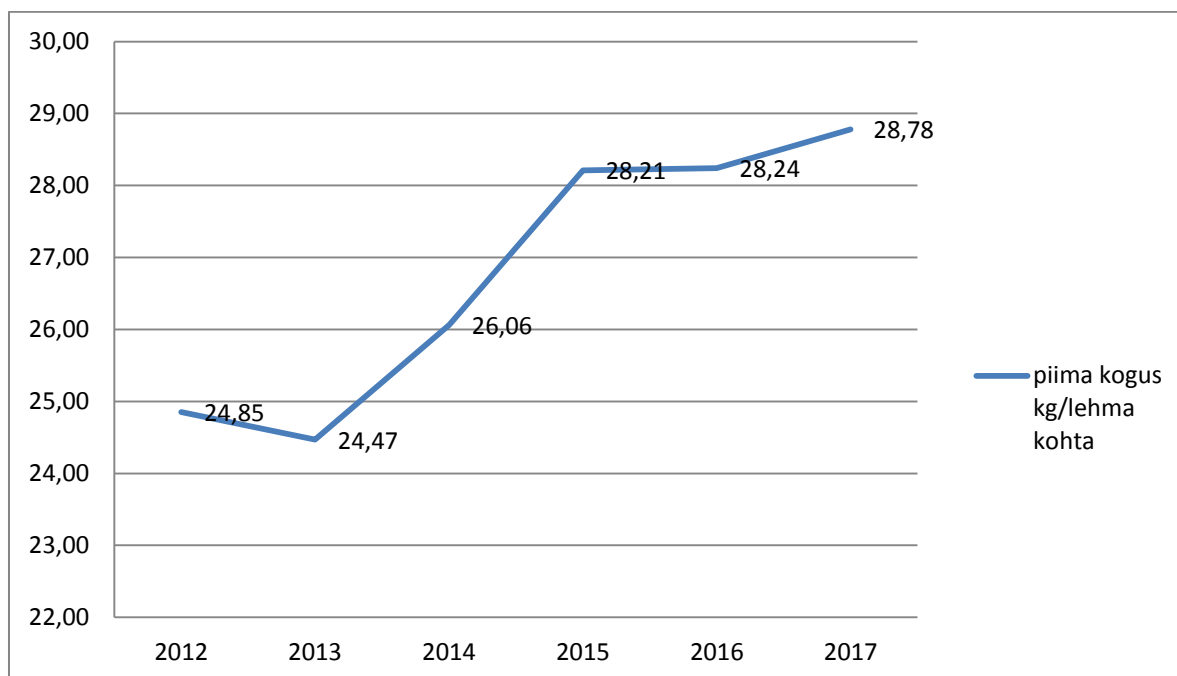
Aasta	Piim	Söötmispäevi	Lehmi	Keskmine lehma kohta.
2012	4951764	223400	554	24,85
2013	5144172	206873	567	24,47
2014	5722346	223400	612	26,06
2015	6251645	224256	614	28,21
2016	6021186	216670	594	28,24
2017	6102014	212339	581	28,78

Väga hea ülevaate saame, kui võtame vähemalt 5 aasta tulemused piimakuses, kuid mida rohkem on vaadeldavaid aastaid, seda enam saame muutusi jälgida. Töö uurimisaastateks on 2012-2017 ning üha enam pöörame tähelepanu aastale 2014/2015 üleminekule. Kui 2014 aastal alustati maisisilo tegemist ja 2015 aasta piima näitajad on kõik uue söödaratsiooni tulemus. Üha enam paistab silma see, et kari vähenes alates 2015 aastast, kuid piimakus tõusis lehma kohta, samuti ka piim üldiselt. Kehtna Mõisa osauhingu lauda juhataja sõnul, neid piimanduskriisi otseselt ei mõjutanud söötmise koha pealt, kuigi saatuslikuks sai nagu ka paljudel väiketegijatel piimarahade kättesaamine ja kokkuostuhindade kukkumine.

4.JÄRELDUSED

Välismaist kirjandust uurides, mainis Dewhurst, et Phillips et al (1992), et 50/50 kooslusega maisisilo ja rohusilo annab parema piimakuse lehmadel ning kui on tegemist väiksema rohusilo kvaliteediga, siis vahemik 75/25 maisisilo ja rohusilo on ideaalne lahendus. (Dewhurst, 2013).

Meie vaadeldava firma söödaratsioonis on maisisilo ja rohusilo vahekord 25/75 rohusilo ülekaaluga, kuid siiski on näha, et piimakus on tõusnud peale maisisilo kasutusele võtmist söödaratsiooni. Kui enne oli maisisilo asemel maisijahu, tõusid piimakuse näitajad ajapikku, aga mitte piisavalt. Piimakuse tõusmisest koostas graafiku, kus on välja toodud, millises ulatuses on piimakus ulatunud aastatel 2012-2017 (joonis 8) ja selgitades töö hüpoteesi tõesust.



Joonis 8. Vaadeldava firma piimalehmade piimakus vahemikus 2012-2017

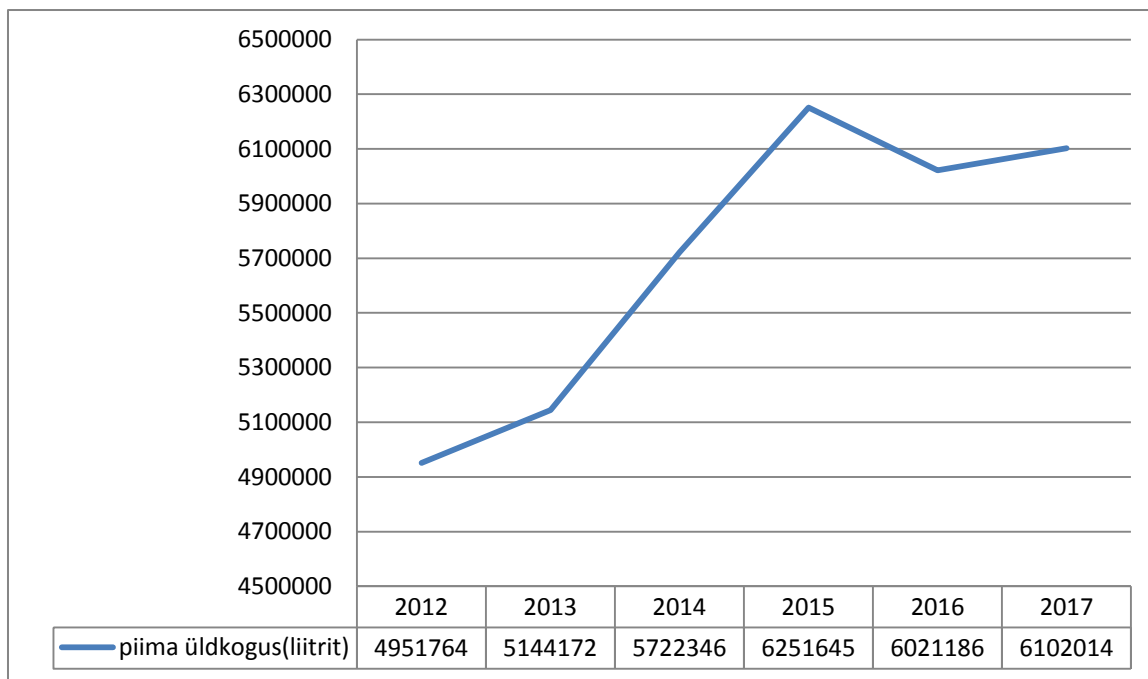
Jooniselt 8 on välja toodud graafiliselt, kuidas piima kogused lehma kohta tõusid peale söödaratsiooni kasutusele võetud maisisilost (2014 lõpp).

5 aastaga on suudetud piima kogust tõsta peaaegu 4 kg. Madalaim piima kogus lehma kohta oli 2013 aasta seisuga, kui numbriliseks näitajaks oli 24,47 kg. Parim näitaja on siiani olnud 2017 aastal, milleks oli 28,78 kg. Võin kindel olla, et näitajad suurenevad järgneva aastaga. Kui veidi süveneda piimakoguste kõikumise põhjustesse võiksime leida väga palju uut infot, mis oleks väga väärt info edasi uurimiseks.

Vaadeldes joonist 8, näeme küllaltki muljetavaldavat muutust lühikese aja jooksul, mis näitab, et firma söödaratsiooni koostaja ja agronoom suudavad omavahel koostöös tagada

kvaliteetse sööda ning kogemusi kasutades ja uusi lahendusi proovides suudavad täita oma eesmärgi toota võimalikult palju piima.

Söödaratsioone vaadates saime ülevaate eelnevatest tabelitest 1 ja 2, tuues välja erinevused ja vaadeldes koguseliselt loomadele söödetatavatest söötadest ning lisanditest. Samalaadse graafiku võime tuua välja ka piima üldise koguse kohta (joonis 9).



Joonis 9. Kehtna Mõisa OÜ üldpiima kogused liitrites aastatel 2012-2017

Joonisel 9 saame näha, kuidas on üldpiima kogus tõusnud aastatega. Põhiline rõhk asetseb meil aastale 2015, mille puhul oli kasutusel uus söödaratsioon, kuhu lisati rohusilole juurde maisisilo. Numbriliselt tõusis 2015 aastal piim 529 299 liitrit võrra, võrreldes aastaga 2014. Selline tõus on väga märgatav ning seda ei põhjusta lihtsalt hea söödaks kasutatav silo vaid selle taga on väga läbi mõeldud söödaratsioon ning arukad otsused.

Uue söödaratsiooni kasuks räägib ka see, et üldiselt on piima kogus tõusnud, isegi kui tekkis väike langus, on see vähe märgatav. Väga hea on jooniselt 9 välja lugeda muutuse hetk ning vahemik mida kasutasin uurimiseks näitab juba tulemusi. Selle all mõtlen eelnevad aastad vanema sööda ratsiooniga ning järgnevaid aastaid uue söödaratsiooniga.

Töö hüpoteesiks oli, et maisisilo söötmine suudab tõsta piimatoodangut rohusilo kõrval, mille uurimisel selgus tõsiasi, et see väide selles firmas osutub tõeks. Maisisilo suudab õigel kasutusel ja vahekorras rohusiloga, sööda valmistamisel tõsta piimalehmade piimakust ning anda paremaid tulemusi.

KOKKUVÕTE

Lõputöö eesmärgiks oli anda ülevaate Kehtna Mõisa osaühingu maisisilo kasutamise efektiivsusest piima tootmisel aastatel 2012-2017. Tuues välja kuidas oli piimakus ennem maisisilo kasutusele võtmist ja kuidas on see aastatega muutunud, kui söödaratsiooni on toodud maisisilo.

Aastatel 2012-2014 oli söödaratsioonis kasutusel põhisöödana rohusilo, millele lisati erinevaid mineraalaineid ja jahud (mais), rapsikook. Selleks hetkeks olid loomad võimelised andma 26 kg piima lehma kohta (2014). Söödahulk lehma kohta oli 48,97 kg. Selline kogus piima on väga hea tulemus. 2014 aastal tehti peale pikemat pausi uuesti maisisilo, millega loodeti piimakust tõsta.

2015 aasta tulemused piima koguste kohta on saadud uue söödaratsiooniga. Selle jaoks toome näite ratsioonist, mida on kasutatakse siiani, kui lisati rohusilo hulka maisisilo, samuti tuli juurde põhk, erinevad jahud (nisu, oder), rapsikook ja rapsiõrrot, mineraalained. Sööda kogus piimalehmale oli 64,20 kg. Piima kogus mida loomad annavad sellise sööda koguse peale on 28,78 kg lehma kohta (2017) . Piima kogus kasvas 26.06 kg/ lehma kohta pealt pärast söödaratsiooni muutust 28.21 kg/ lehma kohta see on peaaegu 2 kg , mis on küllaltki märgatav kasv.

Töö hüpoteesiks oli, et maisisilo söötmine suudab tõsta piimatoodangut rohusilo kõrval. Selle firma söödaratsioonide näitel ja toodangute koguseid arvestades saame nõustuda hüpoteesiga ja väita, et Kehtna Mõisa osaühingu piimalehmade toodang tõusis peale maisisilo kasutusele võttu, millega kaasneb ka rohumaade kasutamine efektiivsemalt , eelkõige mitmekesine maakasutus ja viljavaheldus.

KASUTATUD KIRJANDUS

1. **Baltic agro.** (2014) Rohumaaviljelus. Baltic agro seminari materjal. https://issuu.com/baagte/docs/20140413_silotrykis_l6plik_w (18.03.2018)
2. **Dewhurst, R.J.** 2013. Milk production from silage: comparison of grass, legume and maize silages and their mixtures. Agricultural and food science. Lk 61.
3. **Edmeades G. O. and T. B. Daynard.** 1974. The development of plant. To. Plant. Variability in maize at different planting densities. (10.02.2018)
4. **Elmore, Roger W. Lori J. Abendroth.** Corn Planting Guide. Iowa State University. 2001. <http://store.extension.iastate.edu/Product/Corn-Planting-Guide> (10.02.2018).
5. **ETLL.** Eesti Tõuloomakasvatate Liit. <https://www.etll.ee/?ARETUS/Piimaveised/EHF> (18.03.2018)
6. **Maaelu edendamise sihtasutuse** koduleht (www.pikk.ee) (11.2017)
7. **Meikar, T.** 2016. Seemnest siloni, muheda! Ainult silost ei piisa. Baltic agro seminar. Lk 2
8. **Nafziger, E.D.** 2016. Growth and production of maize: Mechanized Cultivation. Soils, Plant Growth and Production. Vol.1. Lk 1-11.
9. **Kalling, K.** (2009) „Head ja palju!“ Maisikampaania Nõukogude Eestis. Eesti Loodus. Nr.9. lk 38-43.
10. **Kallion, K.** (2017). Rohumaade ja silokultuuride kasvatamine. <https://scandagra.ee/wp-content/uploads/scee-rohumaade-ja-silokultuuride-kasvatamine-2017-update.pdf> (13.03.2018)
11. **Kärt, O., Zirnask, K., Olt, A.** (2015). Terve loom ja tervislik toit. Maisisilo toiteväärtusest ja söötmisest lüpsilehmadeke sõltuvalt selle koristusaegsest vegetatsioonistaadiumist. Koost. M. Kass. Tartu. Trükikoda Paar OÜ. lk 10-13 http://terveloomjatervisliktoit.ee/userfiles/tl2016/tervetoit2015_full_BW_trykk_sisu.pdf (19.02.2018)
12. **Older, H.,** (2013). Rohumaade rajamine nõuab teadmisi. Maaleht.
13. **PM028.** Eesti statistika (2017). Kasutatav põllumajandusmaa. (22.02.2018)
14. **PM03.** Eesti statistika (2017). Taimekasvatussaaduste tootmine. Põllukultuuride kasvupind (16.01.2018).

15. **PM041.** Eesti statistika (2017). Taimekasvatussaaduste tootmine. Põllukultuuride saak (22.01.2018).
16. **Puskar, P., Annuk, T.**(2017). 2017 aasta maisisilo-2018 aasta piimatootmiseks. <https://scandagra.ee/wp-content/uploads/scee-mais-2017-artikkel.pdf> (13.03.2018)
17. **Rivis, A.,** (1961). Maisikasvatusest Eetis. Tallinn. Eesti Riiklik Kirjastus. 40-48 lk
18. **Selge, A.,** (September, 2014). Uuskülv ja eelnev agrotehnika. <http://www.pikk.ee/valdkonnad/taimekasvatus/rohumaaviljelus-uus/rohumaade-rajamine-ja-agrotehnika/uuskulv-ja-eelnev-agrotehnika#.WpWVvmrFLIU>
19. **Statistikaamet.** Mõisted ja meetodikad. http://pub.stat.ee/px-web.2001/Database/KESKKOND/07POLLUMAJANDUSKESKKOND/KK_2081.htm (10.03.2018)
20. The Agriculture and Food Development Authority <https://www.teagasc.ie/crops/soil--soil-fertility/grassland/> (10.03.2018)
21. **Turbas, E.** Muldade keemiline melioratsioon. Rmt.: Taimede toitumise ja väetamise käsiraamat. – Tallinn, 1996, lk. 67...102

SUMMARY

The aim of the thesis was to give an overview of the efficiency of the use of maize loaves of the private company Kehtna Mõis in the production of milk in 2012-2017. Taking a look at how milk was used before the introduction of corn loaves and how it has changed over the years when the feed is fed into the cornflower.

In 2012-2014, the grass silage, which was added to various minerals and flours (maize), rape cake was used as a main feed in the feed ration. By that time, the animals were able to deliver 26 kg of milk per cow (2014). The feed rate per cow was 48.97 kg. This amount of milk is a very good result. In 2014, after a long break, a fresh corn loaf was made, which was intended to raise milk.

The results for 2015 on the quantities of milk are derived from the new feed schedule. To this end, we give an example of what has been used so far when the grass silage was added to the maize loaf, as well as a straw, various flours (wheat, barley), rape cake and rape currant, minerals. The amount of feed for dairy cows was 64.20 kg. The amount of milk that the animals produce on the amount of such feed is 28.78 kg per cow (2017). The amount of milk increased from 26.06 kg / cow, after a change in feed rate of 28.21 kg / cow, it is almost 2 kg, which is a fairly noticeable increase.

The hypothesis of the work was that the feeding of maize fiber can raise milk production beside the grass silage. Based on the example of the company's feeds and the quantity of production, we can accept the hypothesis and claim that the production of milk dairy cows of the Kehtna Manor private limited company increased after the use of maize, which also resulted in more efficient use of grassland, crop rotation

